Bomba portadora de calor, de condensados y agua sucia

MK

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Número de material: 01040866

KSB

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje MK

Instrucciones de uso originales

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

Contenido

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Grupo de bomba

Grupo motobomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

El manual de instrucciones pertenece a la serie y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describen el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia del pedido. El número de pedido y el número de referencia del pedido identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

A fin de mantener los derechos de garantía en caso de daños, póngase en contacto inmediatamente con su centro de servicio más cercano de KSB.

Niveles de ruido previstos (⇨ Capítulo 4.6 Página 20)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada.

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba, pesos
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación

1) si se incluye en el equipo de suministro

Símbolo	Significado
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
!	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

2 Seguridad



Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
Ex	**Protección contra explosiones** Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba solo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicación descritos en la documentación vigente adicional.

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.

- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba solo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.
- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños por cavitación, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento

- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Sólo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- La empresa operadora garantizará que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje son llevados a cabo por personal especializado autorizado, que ha leído cuidadosamente el manual de instrucciones.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo de bomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba tiene que estar despresurizada y vacía.
- Para la puesta fuera de servicio del grupo motobomba hay que seguir necesariamente los procedimientos descritos en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.3 Página 32)
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha. (⇨ Capítulo 6.1 Página 28)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo de bomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad de funcionamiento de la bomba o grupo de bomba suministrados sólo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso autorizado. (⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones



Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.



En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellas bombas o grupos de bomba que tengan la identificación correspondiente y que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de grupos de bomba con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
A este respecto, se debe prestar especial atención en las instrucciones de uso a toda sección identificada con el presente símbolo y a los capítulos de (⇨ Capítulo 2.10.1 Página 11) a (⇨ Capítulo 2.10.4 Página 12) .
La protección contra explosiones sólo se garantiza con un uso adecuado del dispositivo.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.

2.10.1 Identificación

Bomba

La identificación que aparece en la bomba sólo hace referencia a la bomba.
Ejemplo de identificación: II 2 G c TX
Consulte en la hoja de características la clase de temperatura real según la versión.

Motor

El motor cuenta con una identificación propia. Para mantener la identificación es necesario que el fabricante del motor admita las temperaturas que la bomba origina en la brida y el eje del motor.
Esta condición se cumple en los motores integrados con certificación ATEX en las bombas por KSB.

2.10.2 Límites de temperatura

En estado de servicio normal, es de esperar que las temperaturas más elevadas se alcancen en la superficie de la carcasa de la bomba, en la superficie de los tubos, en los cojinetes lisos y en la zona de los cojinetes.
La temperatura de la superficie de la carcasa de la bomba será igual a la temperatura del líquido de bombeo. Si se calienta la bomba de forma complementaria, el titular del sistema se responsabiliza del mantenimiento de la clase de temperatura prescrita y de la temperatura del líquido de bombeo establecida (temperatura de trabajo).
La siguiente tabla contiene las clases de temperatura y los límites de temperatura teóricos resultantes para el líquido de bombeo.

La clase de temperatura indica la temperatura máxima que puede alcanzar la superficie del grupo motobomba durante el funcionamiento. La temperatura de trabajo autorizada para la bomba se puede consultar en la hoja de datos.

Tabla 4: Límites de temperatura

Clase de temperatura según EN 13463-1	Temperatura máxima permitida del líquido de bombeo
T1	90 °C
T2	90 °C
T3	90 °C
T4	90 °C
T5	80 °C

Clase de temperatura T5

La clase de temperatura T5 solo se puede alcanzar, si la temperatura de los cojinetes se limita a 80 °C.

Si las condiciones no son las adecuadas, si se producen averías o no se cumplen las medidas indicadas, pueden generarse temperaturas notablemente más elevadas.

Para el funcionamiento a mayor temperatura, en ausencia de hoja de datos o con "bombas de reserva", debe consultarse a KSB la temperatura de trabajo máxima permitida.

2.10.3 Dispositivos de control

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden utilizar dentro de los límites indicados en la hoja de datos y en la placa de características.
Si el titular de la instalación no pudiera garantizar el cumplimiento de los límites de servicio exigidos, deberá instalar dispositivos de control pertinentes.
Se debe comprobar si es necesario instalar dispositivos de control para garantizar un funcionamiento correcto.

Para obtener más información sobre los dispositivos de control, debe consultarse a KSB.

Control de temperatura de los cojinetes

Para mantener la clase de temperatura T5, se debe controlar la temperatura de los cojinetes. Para ello, la bomba debe estar equipada en el cojinete fijo del lado del accionamiento con un sensor de temperatura (conexión G $^{1}/_{8}$, DIN 3852).
El sensor de temperatura debe funcionar con un transductor con homologación ATEX, que garantice la protección contra explosiones del sensor. El control de temperatura de los cojinetes debe garantizar que la temperatura de los cojinetes no sobrepase 80 °C.

2.10.4 Límites de servicio

Los valores mínimos indicados en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 30) se refieren al agua y a medios de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, se debe comprobar si hay peligro de calentamiento adicional y si, por ello, se debe aumentar el volumen mínimo. La fórmula de cálculo del caudal indicada en (⇨ Capítulo 6.2.3.1 Página 30) permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, al proveedor o a la compañía de seguros.

3.2 Transporte

⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▷ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▷ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▷ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

ATENCIÓN

Transporte incorrecto de la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▷ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.

Sujetar y transportar la bomba/grupo de bomba tal y como se muestra en la figura.

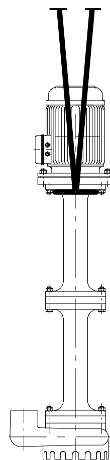


Fig. 1: Transporte de todo el grupo de bomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo motobomba tomando las siguientes medidas:

ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba!

▷ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.

ATENCIÓN

Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados
¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba!

▷ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo motobomba deben almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del rodete de la bomba).

Si el almacenamiento es en interior y bajo las condiciones indicadas, se establece un tiempo máximo de 12 meses.
Las bombas o grupos motobomba nuevos han recibido en fábrica el tratamiento correspondiente.

Al almacenar una bomba o grupo motobomba ya utilizado se deben tener en cuenta (⇨ Capítulo 6.3.1 Página 32) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 39)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo de bomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo de bomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas. (⇨ Capítulo 11 Página 60)

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.

▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.

▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.

2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

- Bomba portadora de calor, de condensados y agua sucia

Bomba para el bombeo de agua sucia, aceites, emulsiones, condensados, portadores de calor y líquidos agresivos.

4.2 Denominación

MK A - B 20 - 6/ 190

Tabla 5: Explicación de la denominación

Abreviatura	Valor	
MK	Serie	
A	Diseño	
	[2]	Bomba sin tubo de presión, sin unión roscada, con motor
	A	Bomba con placa de cobertura/montaje cuadrado y tubo de presión con unión roscada, con motor
	Y	Bomba con brida de montaje redonda, linterna, prensaestopas y tubo de presión con brida, con motor
B	Material de la carcasa	
	[2]	Fundición gris
	B	Bronce al estaño
	C	Fundición de acero al cromo-níquel-molibdeno
2	Racor	
	2	Rp 2
0	Nivel de construcción	
1	Índice de potencia, define el diámetro del rodete	
	1 - 6	
190	Profundidad de montaje [cm]	

4.3 Placa de características



Fig. 2: Placa de características de MK (ejemplo)

1	Modelo, tamaño de bomba y ejecución	2	Número de pedido de KSB (diez cifras)
3	Caudal	4	Régimen de revoluciones
5	Año de construcción	6	Número de posición de pedido (seis cifras)

[2] Sin datos

7	Número actual (dos cifras)	8	Caudal
9	Régimen de revoluciones		

4.4 Forma constructiva

Diseño

- Carcasa espiral
- Montaje vertical
- Conexión fija entre bomba y motor
- Etapa única

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC KSB refrigerado por la superficie
- 230 / 400 V
- Diseño V1
- Tipo de protección IP 55

Cierre del eje

MK/MKA:

- Barrera antivapor

MKY:

- Empaquetadura de prensaestopas

Tipo de rodete

- Rodete de tres canales

Rodamientos

Lado del accionamiento:

- Rodamiento de bolas
- Lubricación con grasa permanente

Lado del rodete:

- Buje del cojinete
- Lubricado con el líquido de bombeo
- **Opcional:** lubricación con grasa, lubricación con líquido no propio

4.5 Diseño y modos operativos

MKA

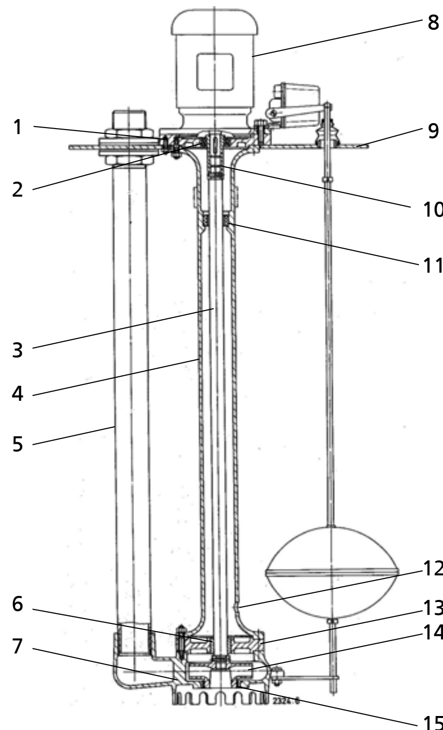


Fig. 3: MK, MKA

1	Cojinete de apoyo	2	Rodamiento de bolas
3	Eje	4	Tubo intermedio
5	Tubo de presión	6	Buje del cojinete
7	Carcasa espiral	8	Motor
9	Placa de cobertura	10	Acoplamiento del eje
11	Barrera antivapor	12	Apertura de desbordamiento
13	Cojinete guía	14	Rodete
15	Ranura de choque		

Ejecución

La bomba sumergible vertical no autoaspirante de etapa única y de un solo flujo está conectada con una entrada de corriente axial y una salida de corriente radial.

El rotor está equipado con un rodamiento de bolas axial y radial en el lado del accionamiento lubricado con grasa permanente y un buje del cojinete radial en el lado del rodete lubricado por líquido de bombeo. Está conectado con el motor a través de un manguito de acoplamiento rígido. Con hasta tres juegos de tubos intermedios y las longitudes escalonadas correspondientes del cable del eje se pueden conseguir distintas profundidades de inmersión. Los cojinetes guía necesarios incluyen su propio lubricante. De forma alternativa, se pueden aplicar otros lubricantes. Para proteger el rodamiento de bolas del lado del accionamiento, el eje se cerca por debajo del cojinete de apoyo con una barrera antivapor. Para el montaje del grupo motobomba sobre una placa de cobertura (MKA), se conecta la boca de impulsión de la carcasa espiral con la placa mediante un tubo de presión.

Modos operativos

La bomba sumergible transmite energía mecánica al líquido de bombeo en circulación mediante el giro uniforme del rodete. El líquido de bombeo penetra verticalmente a través de la boca de aspiración en el grupo motobomba y el giro del rodete lo conduce por aceleración hacia fuera. En el flujo de corriente de la carcasa espiral, la energía cinética del líquido de bombeo se transforma en energía de presión. Mediante la boca de impulsión el líquido de bombeo sale del grupo motobomba. La ranura del choque minimiza que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa espiral para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante el cojinete guía con buje del cojinete. El eje pasa a través del cojinete guía.

Hermetización

El grupo motobomba no está hermetizado con la excepción de una barrera antivapor para proteger el cojinete fijo. Una pequeña fuga fluye desde el paso del eje hasta el tubo intermedio y desde allí regresa al recipiente a través de la apertura de desbordamiento.

MKY

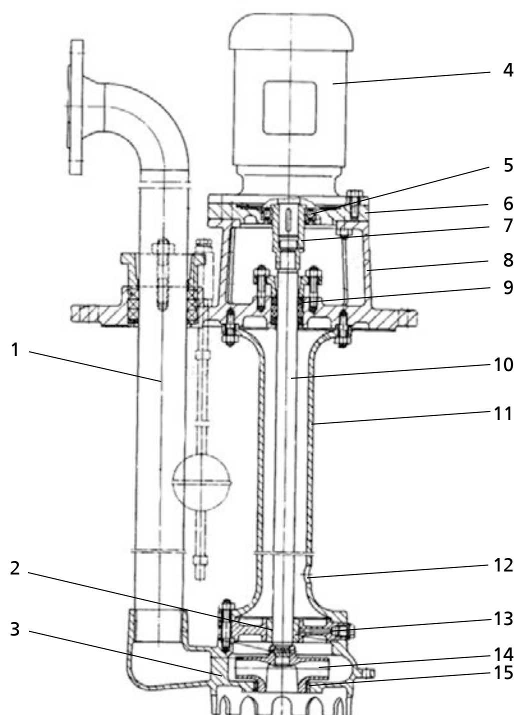


Fig. 4: MKY

1	Tubo de presión	2	Buje del cojinete
3	Carcasa espiral	4	Motor
5	Rodamiento de bolas	6	Cojinete de apoyo
7	Acoplamiento del eje	8	Linterna de accionamiento
9	Sellado del eje	10	Eje
11	Tubo intermedio	12	Apertura de desbordamiento
13	Cojinete guía	14	Rodete
15	Ranura de choque		

Ejecución

La bomba sumergible vertical no autoaspirante de etapa única y de un solo flujo está conectada con una entrada de corriente axial y una salida de corriente radial.

Por encima de la linterna de accionamiento, el rotor está equipado con un rodamiento de bolas axial y radial en el lado del accionamiento lubricado con grasa permanente y un buje del cojinete radial en el lado del rodete lubricado por líquido de bombeo. Está conectado con el motor a través de un manguito de acoplamiento rígido. Con hasta tres juegos de tubos intermedios y las longitudes escalonadas correspondientes del cable del eje se pueden conseguir distintas profundidades de inmersión. El grupo motobomba está montado en una linterna de accionamiento. La boca de impulsión de la carcasa espiral está conectada con la linterna mediante un tubo de presión y desemboca en un codo de brida.

Modos operativos

La bomba sumergible transmite energía mecánica al líquido de bombeo en circulación mediante el giro uniforme del rodete. El líquido de bombeo penetra verticalmente a través de la boca de aspiración en la bomba y el giro del rodete lo conduce por aceleración hacia fuera. En el flujo de corriente de la carcasa espiral, la energía cinética del líquido de bombeo se transforma en energía de presión. Mediante la boca de impulsión el líquido de bombeo sale de la bomba. La ranura del choque minimiza que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa

espiral para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante el cojinete guía con buje del cojinete. El eje pasa a través del cojinete guía.

Hermetización

El grupo motobomba se hermetiza con un cierre de eje por debajo del cojinete fijo (empaquetadura de prensaestopas).

4.6 Niveles de ruido previsibles

Tabla 6: Nivel de intensidad acústica de las superficies de medición L_{pA}[3)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Grupo motobomba	
	1.450 rpm [dB]	2.900 rpm [dB]
0,55	52	-
0,75	57	64
1,1	-	64
1,5	-	65
2,2	-	66

4.7 Equipo de suministro

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Accesorios especiales

- Si corresponde

Plancha de montaje

- **MK:** sin
- **MKA:** para alojamiento de bomba con motor
- **MKY:** placa fundida en combinación con linterna

Supervisión (opcional)

- Sensor de temperatura en el cojinete fijo del lado del accionamiento con rosca de conexión $G^1/_8$

Control de nivel (opcional)

- Control de nivel
  - con conmutación de flotador de varillas
  - con conmutación de flotador de imán
  - con conmutación de flotador EURO

3) Valor medio espacial; según ISO 3744; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt = 0,8 - 1,1 y sin cavitación. Con garantía: incremento de +3 dB por tolerancias de medición y montaje; los valores son válidos sin placa de cobertura. El valor puede aumentar 2 pA (dB) con la placa de cobertura.

5 Instalación/Montaje

5.1 Reglamentación de seguridad

	⚠ PELIGRO
	Montaje inadecuado en zonas con peligro de explosión ¡Peligro de explosión! ¡Daño del grupo de bomba! ▷ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones. ▷ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.

5.2 Comprobación previa a la instalación

Comprobar el diseño de la instalación.
El diseño de la instalación debe corresponderse a las indicaciones y dimensiones del esquema de instalación/plano de medidas.

5.3 Montaje y ajuste de la conmutación de flotador (opcional)

5.3.1 Conmutación de MK/MKA

5.3.1.1 Conmutador de flotador de varillas

El grupo motobomba se conmuta mediante el interruptor montado en la brida del motor, que a su vez es accionado por un flotador situado sobre una varilla de conmutación con abrazaderas de tope.

Montar conmutación de flotador de varillas

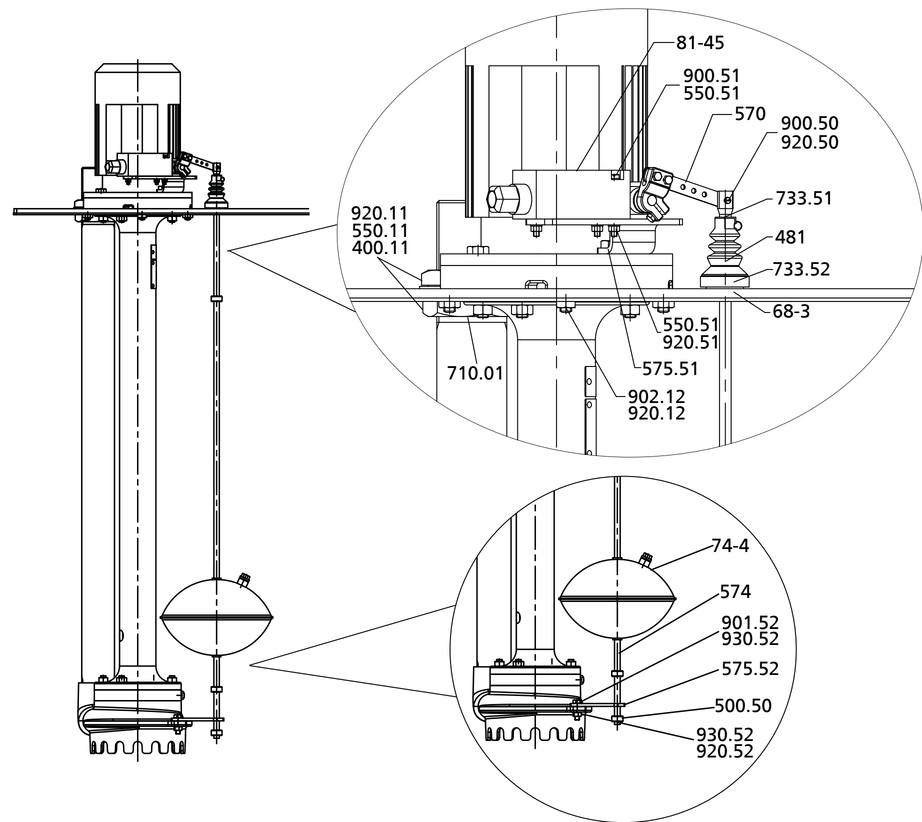


Fig. 5: Montar conmutación de flotador de varillas

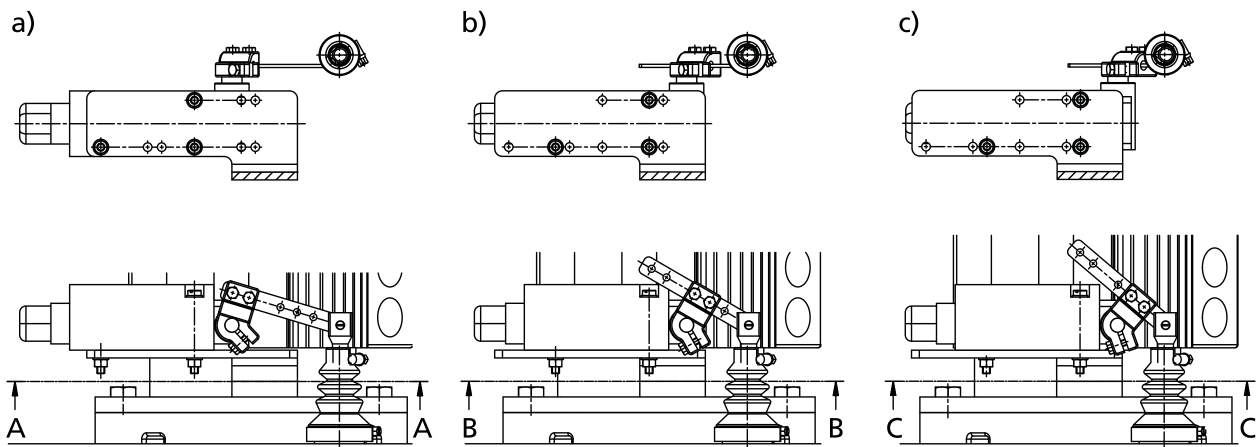


Fig. 6: Posicionar conmutación de flotador de varillas a) Altura 1.000; b) Altura 1.900; c) Altura 2.800

A	Altura 1.000 mm	B	Altura 1.900 mm
C	Altura 2.800 mm		

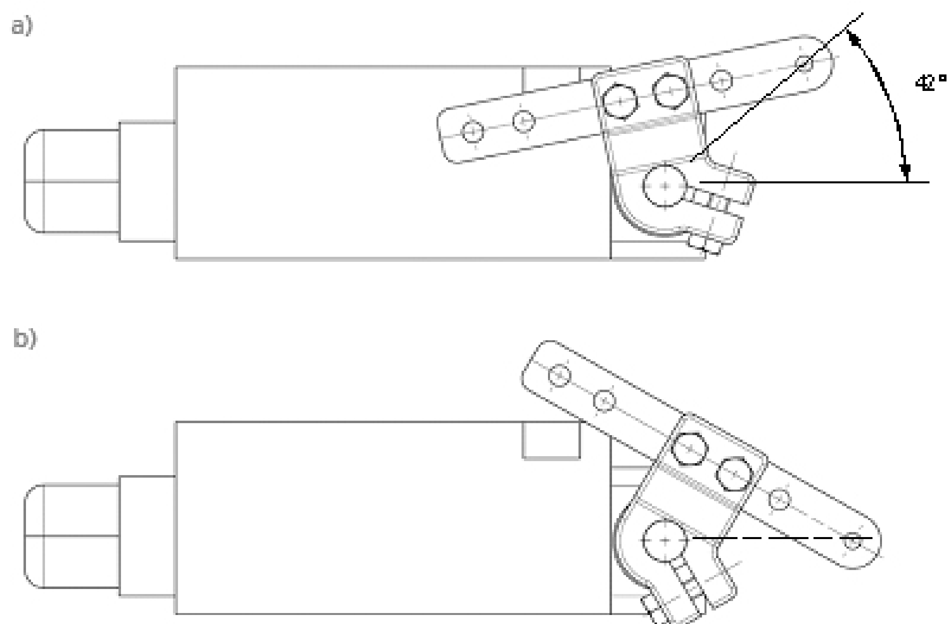


Fig. 7: Interruptor flotador a) Posición de montaje; b) Posición de conmutación

1. Montar la brida 575.51 en el eje del motor y la brida 575.52 en la carcasa de la bomba con el tornillo hexagonal 901.52, la tuerca hexagonal 920.52 y las arandelas elásticas 930.52.
2. Colocar el interruptor flotador 81-45 con los tornillos cilíndricos 900.51, las arandelas 550.51 y las tuercas 920.51 sobre la brida 575.51.
3. Montar la palanca en el interruptor flotador 81-45.
4. Montar la barra guía 574 con los flotadores 74-4 y 2 y el anillo de ajuste 500.50.
5. Pasar la barra guía por la brida 575.52 y montar el anillo de ajuste 500.50 debajo de la brida.
6. Unir la barra guía con el tornillo cilíndrico 900.50 y la tuerca hexagonal 920.50.
7. En caso necesario, colocar el fuelle 481 y la abrazadera 733.51 sobre la barra guía.
8. Fijar el fuelle a la placa de cubierta 68-3 con la abrazadera 733.52.
9. Posicionar los anillos de ajuste 500.50 encima y debajo del flotador para el encendido y apagado de la bomba según la altura de conmutación deseada.
10. Ajustar de tal forma el mecanismo de conmutación del interruptor flotador 81-45, que en el estado no accionado del interruptor la palanca presente un ángulo de 42° de la horizontal (fig. Interruptor flotador a) Posición de montaje). En el estado montado, debe producirse la posición de la palanca al igual que en la fig. Interruptor flotador b) Posición de conmutación.
    ⇨ El contacto 15-16 se cierra cuando se alcanza el nivel superior del interruptor flotador en la posición de la palanca representada.
11. Comprobar el funcionamiento de la conmutación de flotador de varillas.

5.3.1.2 Conmutación de flotador de imán (no para ATEX)

El grupo motobomba con profundidades de montaje de 1.000 y 1.900 mm se controla mediante una conmutación de flotador de imán. Dispone de un tubo de sonda con contactos de láminas flexibles integrados. El flotador, que se mueve libremente en el tubo de sonda, con imanes permanentes incorporados acciona los contactos de láminas flexibles mediante la flotación y el alejamiento. Los anillos de ajuste definen de forma predeterminada el nivel de líquido.

Montaje de la conmutación de flotador de imán

1. Retirar el tapón ciego del orificio de paso $G^3/_4$ de la placa de cobertura.
2. Enroscar la conmutación de flotador de imán en el orificio $G^3/_4$ previsto.



INDICACIÓN

Los puntos de conmutación, medidos desde la placa de cobertura, están a 300 mm en activo y a 800 mm (profundidad de montaje de 1.000 mm) o 1.700 mm (profundidad de montaje de 1.900 mm) en estado desconectado; estos puntos no se pueden modificar. La capacidad de conmutación máxima es de 1 A; para MK de forma independiente en el depósito.

5.3.1.3 Conmutación de flotador EURO (no para ATEX)

El grupo motobomba se conmuta mediante el interruptor flotador en función del nivel.

La longitud libre de la línea de conexión del flotador (= longitud de la línea de conexión eléctrica el punto de fijación hasta el interruptor flotador) define los niveles respecto al encendido y apagado.

El interruptor flotador con línea de conexión eléctrica de 5, 10 o 20 m solo se puede utilizar con líquidos de bombeo a 70 °C como máximo.

5.3.2 Conmutación de MKY

En los sistemas de recirculación y portadores de calor no suele ser necesario realizar ningún control.

En el bombeo de condensados con temperaturas de hasta 110 °C y con una profundidad de montaje de 1.000 mm y 1.900 mm, se puede utilizar una conmutación de flotador de imán. (⇨ Capítulo 5.3.1.2 Página 23)

5.4 Montaje del grupo motobomba

✓ El motor se debe montar de forma que no se pueda inundar.

✓ El motor y el interruptor flotador (opcional) deben estar fuera de la fosa o del depósito.

✓ El motor y el interruptor flotador (opcional) deben estar ventilados y protegidos contra la humedad.

1. Retirar los tapones de protección para el transporte de la carcasa espiral y del tubo de presión.
2. En los grupos motobomba con profundidad de montaje de 1.900 mm y 2.800 mm sin placa de cobertura (MK), instalar las uniones roscadas 731 conectadas a la bomba. (⇨ Capítulo 9.1.2 Página 53) (⇨ Capítulo 9.1.4 Página 55)
3. Montar el grupo motobomba sobre el suelo de una fosa (aprox. 500 x 500 mm) o fijar con una placa de cobertura si se instala en depósito.
4. Si se monta en fosa sin placa de cobertura ni marcos angulares, fijar el grupo motobomba con anillas de fijación a la pared de la fosa.

5.5 Conexión de las tuberías

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▷ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▷ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.
- ▷ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▷ No utilizar nunca la bomba o la plancha de montaje como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▷ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

INDICACIÓN

Con el servicio de desagüe automático se debe instalar un bloqueador de reflujo.

- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Se recomienda utilizar una velocidad de caudal de 2-3 m/s.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a esta sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.

ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!

- ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.

3. En caso necesario, colocar un tamiz de succión delante de las tubuladuras de la bomba.
4. Conectar las tubuladuras de la bomba con las tuberías en el lado de impulsión.

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!

- ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.6 Fuerzas y pares autorizados en las tubuladuras de la bomba

El sistema de tuberías no puede ejercer fuerzas ni pares (por ejemplo, por torsión o dilatación térmica) sobre la bomba.

5.7 Conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Instalación eléctrica inadecuada
¡Peligro de explosión!

▷ Obsérvese de forma adicional para la instalación eléctrica la norma IEC 60079-14.

▷ Consultar la documentación del fabricante suministrada sobre el motor.

▷ Si hay una conmutación de flotador, tener en cuenta la documentación del fabricante que se suministra con el interruptor flotador.

⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.

▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

1. Comparar la tensión de red existente con las indicaciones de la placa de características del motor.
2. Elegir una conmutación adecuada.

5.8 Comprobación del sentido de giro

⚠ PELIGRO

Marcha en seco del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!

▷ La comprobación del sentido de giro del grupo de bomba con protección contra explosiones debe llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

▷ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.

	ATENCIÓN
	Marcha en seco del grupo de bomba ¡Fuertes vibraciones! ¡Daño de los cierres mecánicos y los cojinetes! ▷ El grupo de bomba no debe dejarse encendido fuera del líquido de bombeo durante más de 60 segundos.

	ATENCIÓN
	Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba ¡Daño de la bomba! ▷ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba. ▷ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado de accionamiento).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Comprobar el sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condiciones previas para la puesta en marcha

- El grupo de bomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- Se ha comprobado el sentido de giro.
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Si la bomba ha estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas de nueva puesta en marcha.
- Conmutación de flotador montada y ajustada (si está disponible).

6.1.2 Llenado del líquido lubricante

Cojinete de apoyo Los rodamientos de bolas lubricados con grasa permanente ya están llenos.

Cojinete guía Los bujes del cojinete se lubrican con el líquido de bombeo. El punto de encendido debe estar por encima del cojinete superior. Se debe tener en cuenta el nivel mínimo del líquido de bombeo (⇨ Capítulo 6.2.3.2 Página 31) . En caso de lubricación con grasa (opcional), se deben llenar los bujes de lubricación con grasa. En caso de lubricación con líquido no propio, se debe abrir la conexión de agua de enjuague. (⇨ Capítulo 7.2.2.2 Página 37)

6.1.3 Encendido

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y/o presión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▷ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▷ Solo poner en marcha el grupo de bomba si el sistema de bloqueo del lado de impulsión está completamente abierto.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▷ Llenar la bomba siguiendo el procedimiento indicado.
- ▷ La bomba sólo se puede poner en funcionamiento dentro de los límites de servicio autorizados.

ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!

- ▷ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▷ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.

✓ La bomba y, en caso necesario, los recipientes están ventilados y llenos de líquido de bombeo.

✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

ATENCIÓN

Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto
¡Sobrecarga del motor!

- Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
- Utilizar el encendido gradual.
- Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Encender el motor.
3. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

6.1.4 Apagado

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.

INDICACIÓN

Si no es posible un bloqueo, la bomba marcha hacia atrás.
El régimen de marcha atrás debe ser inferior al régimen nominal.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar las conexiones auxiliares.

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

- Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites de servicio

⚠ PELIGRO

Superación de los límites de servicio
¡Daño del grupo de bomba!

- Se deben observar las características de servicio contenidas en la hoja de características.
- Evitar el servicio contra sistema de bloqueo cerrado.
- No poner nunca en servicio un grupo de bomba con protección contra explosiones con temperatura del líquido de bombeo o temperatura ambiente más alta de las especificadas en la hoja o en la placa de características.
- No poner nunca en servicio el grupo de bomba con protección contra explosiones fuera de los límites siguientes.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

▷ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 7: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	- 20 °C

6.2.2 Frecuencia de arranque

⚠ **PELIGRO**

Temperatura de la superficie del motor demasiado elevada
¡Peligro de explosión!
¡Daño del motor!

▷ En los motores protegidos contra explosión se deben observar las indicaciones sobre la frecuencia de encendido contenidas en la documentación del fabricante.

Para evitar fuertes subidas de temperatura en el motor y una sobrecarga de la bomba, el acoplamiento, el motor, las juntas y los cojinetes, no se debe superar el número de 20 encendidos por hora (h).

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Si no hay otras indicaciones en la curvas características o en las hojas de características, se aplican los siguientes valores:

- Tiempo de servicio reducido: $Q_{mín}$[4] = 0,1 × Q_{opt}[5]
- Servicio prolongado: $Q_{mín}$[4] = 0,3 × Q_{opt}[5]
- Servicio de 2 polos: $Q_{máx}$[6] = 1,1 × Q_{opt}[5]
- Servicio de 4 polos: $Q_{máx}$[6] = 1,25 × Q_{opt}[5]

Los valores son válidos para agua y líquidos de bombeo similares al agua. Los periodos de servicio más prolongados con estos valores y con los medios de bombeo indicados no suponen un aumento adicional de las temperaturas de superficie de la bomba. Sin embargo, si se utilizan líquidos de bombeo con unos valores físicos diferentes, debe comprobarse con ayuda de la fórmula de cálculo indicada si se

4) Caudal de bombeo mínimo autorizado
5) Caudal de bombeo en el punto de servicio con mayor rendimiento
6) Caudal de bombeo máximo autorizado

puede producir un calentamiento adicional y, con ello, un aumento peligroso de la temperatura en la superficie de la bomba. En caso necesario, aumentar el caudal de bombeo mínimo.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 8: Leyenda

Símbolos de fórmula	Significado	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_O	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Nivel mínimo del líquido de bombeo

⚠ PELIGRO

Marcha en seco del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!

▹ No dejar nunca funcionar en seco un grupo de bomba con protección contra explosiones.

ATENCIÓN

Líquido de bombeo por debajo del nivel de líquido mínimo
¡Daño del grupo de bomba por cavitación!

▹ No permitir nunca que el líquido de bombeo quede por debajo del nivel mínimo.

mínima 120 mm por encima del borde inferior de la carcasa, con bombeo de condensados ~400 mm

máxima 150 mm por debajo de la placa

Antes de la puesta en marcha, el grupo de bomba debe sumergirse en el líquido de bombeo por encima de la altura de apagado mínima (⇨ Capítulo 6.1.2 Página 28) .

6.2.3.3 Temperatura del líquido de bombeo

ATENCIÓN

Temperatura errónea del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba/grupo de bomba!

▹ La bomba o el grupo de bomba sólo se puede poner en funcionamiento dentro de los límites de temperatura.

Tabla 9: Temperatura del líquido de bombeo

Ejecución	Temperatura [°C]	
	Mínima	Máxima
MK, MKA	-10 °C	90 °C[7)]
MKY	-10 °C	200 °C[8)]

7) 80 °C con material de cojinetes 1.4571-NBR

6.2.3.4 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba varía en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- ▷ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.3.5 Contenido de gas del líquido de bombeo

⚠ PELIGRO

Sobretemperaturas por calentamiento de fricción de bujes del cojinete
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo motobomba!

- ▷ No bombear nunca líquido de bombeo con una proporción de gas demasiado elevada.
- ▷ Proveer suficiente tiempo para la desgasificación del líquido de bombeo.

6.2.3.6 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba/el grupo motobomba se desmonta y almacena

✓ La bomba se ha vaciado correctamentey se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Rociar conservante por las bocas de aspiración y de impulsión.
   Es recomendable cerrar ambas bocas (p.ej. con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio).
   Obsérvense también las indicaciones .

8) 200 °C con material de cojinetes EK 3205; 110 °C con impulsión de agua; 80 °C con material de cojinetes 1.4571-NBR

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales. (⇨ Capítulo 3 Página 13)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6.1 Página 28) y los límites de servicio .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo motobomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto. (⇨ Capítulo 7 Página 34)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

- ▷ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Reglamentación de seguridad

⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- Se deben seguir siempre las indicaciones básicas de seguridad locales.
- Las labores de mantenimiento de los grupos de bomba con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.

⚠ PELIGRO

Mantenimiento inadecuado del grupo de bomba
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- Realizar labores de mantenimiento regulares en el grupo de bomba.
- Establecer un plan de mantenimiento que preste especial atención a los lubricantes, al cierre del eje y al acoplamiento.

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- Seguir las normas legales.
- Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.

⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evita el elevado gasto en mantenimiento y las caras tareas de reparación. Al mismo tiempo se consigue un funcionamiento fiable de la bomba o del grupo de bomba.



INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

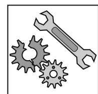
7.2.1 Supervisión del servicio



⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!
¡Peligro de quemaduras!

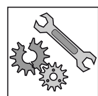
▷ Comprobar regularmente el nivel del lubricante.
▷ Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.



ATENCIÓN

Líquido de bombeo por debajo del nivel de líquido mínimo
Daño del grupo de bomba por cavitación y funcionamiento en seco del cojinete liso.

▷ No permitir nunca que el líquido de bombeo quede por debajo del nivel mínimo.



ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio.

Durante el servicio se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar el cierre del eje.
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos.
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Comprobar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- El flotador de la conmutación de flotador de varillas e imán debe poder deslizarse sin problemas sobre la biela de guiado.
- Se debe mantener el nivel mínimo del líquido de bombeo. (⇨ Capítulo 6.2.3.2 Página 31)

- Comprobar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no puede superar los 90 °C (medida en el exterior del soporte de cojinetes).
  Para controlar la temperatura de la sala, en el cojinete de apoyo (303.01) hay disponible un orificio de medición (7 mm de diámetro) con una conexión de tipo G$^1/_8$ (medida esquinera máxima de la unión roscada de la conexión 18 mm).

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de los soportes).

INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Lubricación y cambio del líquido lubricante

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

▷ Comprobar regularmente el estado del lubricante.

7.2.2.1 Lubricación del rodamiento de bolas

El rodamiento del eje consiste en un rodamiento de bolas en el cojinete de apoyo con arandelas de retención a ambos lados y lubricación permanente con grasa.

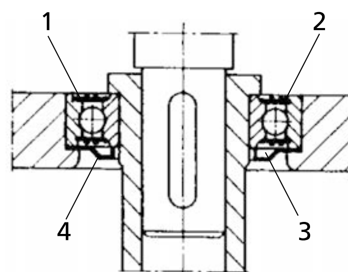


Fig. 8: Rodamiento de bolas (cojinete de apoyo)

1	Rodamiento de bolas	2	Placa de cobertura
3	Carga de grasa	4	Anillo Nilos

Tabla 10: Cojinetes utilizados

Tamaño de la instalación	Motor	Rodamiento de bolas	Anillo Nilos
MK, MKA 20-1 a 5	80 M	6006 2 RS	ZJV 6006
MK, MKA 20-6	90 S, L	6008 2 RS	ZJV 6008
MKY 20-1 a 4	80 M	6006 2 RS	ZJV 6006
MKY 20-5 y 6	90 S, L	6008 2 RS	ZJV 6008

Calidad de la grasa

- potente grasa de jabón de litio según DIN 51825
- exenta de resina y ácido

- estable
- con efecto anticorrosivo

Vida útil del cojinete

De esta forma, se consigue alcanzar una vida útil teórica Lh10 de 25.000 h con una temperatura de servicio de 75 °C. Si las temperaturas están por encima del valor indicado, se reducirá la vida útil de la grasa. Un aumento de temperatura de 15 K reduce esta vida útil a la mitad. No obstante, la vida útil del cojinete puede reducirse cuando, por ejemplo, existan vibraciones, gases agresivos, humedad, etc.

7.2.2.2 Lubricación de los bujes del cojinete

⚠ PELIGRO

Sobretemperaturas por calentamiento de fricción de bujes del cojinete
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo motobomba!

▹ Garantizar la lubricación de los bujes del cojinete.

▹ Comprobar con regularidad la lubricación de los bujes del cojinete.

Los bujes del cojinete (cojinetes guía) del tubo intermedio y la carcasa espiral están lubricados con líquido de bombeo. Se debe comprobar el desgaste del cojinete si se dan las siguientes circunstancias:

- Después de una marcha en seco o servicio en cavitación
- Vibración, ruidos o un elevado consumo de corriente bajo las mismas condiciones de servicio

Lubricación propia

La lubricación propia se utiliza en los bujes del cojinete con riesgo de marcha en seco.

Conectar la unión roscada 731.21 entre el tubo de presión y el tubo intermedio.

Lubricación con grasa

ATENCIÓN

Falta de lubricante en las engrasadoras
¡Daño del grupo motobomba por cavitación y cojinetes no engrasados!

▹ La engrasadora debe rellenarse con lubricante.

▹ La engrasadora debe rellenarse con lubricante.

Instalar en cada buje del cojinete del tubo intermedio un dispositivo de lubricado independiente con buje de lubricación.

Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas:

Tabla 11: Calidad de la grasa según DIN 51825

Base de saponificación	Clase NLGI	Penetración con 25 °C mm/10	Punto de goteo
Litio	De 2 a 3	220-295	≥ 175°°C

- Exenta de resina y ácido
- No quebradiza
- Con efecto anticorrosivo

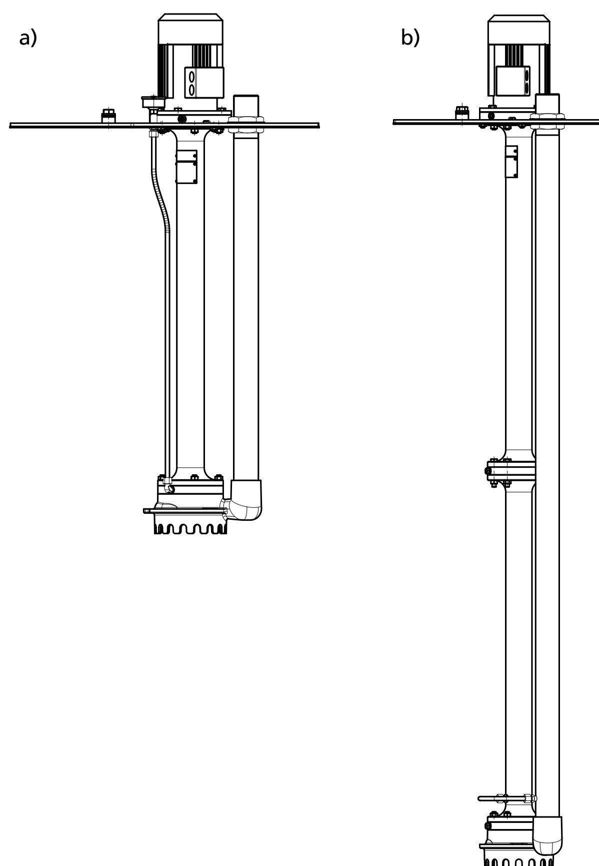


Fig. 9: a) Lubricación con grasa; b) Lubricación propia

Lubricación con líquido no propio

Ex	⚠ PELIGRO **Fallo de la lubricación de líquido no propio** ¡Peligro de explosión! ▷ Comprobar la lubricación de líquido no propio.

Para la lubricación con líquido no propio, equipar una conexión de agua de enjuague con las siguientes propiedades:

- Presión mínima necesaria: 2,5 bar
- Equipar la línea de conexión con valvulería de bloqueo y válvula de retención
- Se recomienda el control con una válvula magnética conmutada en paralelo con el motor

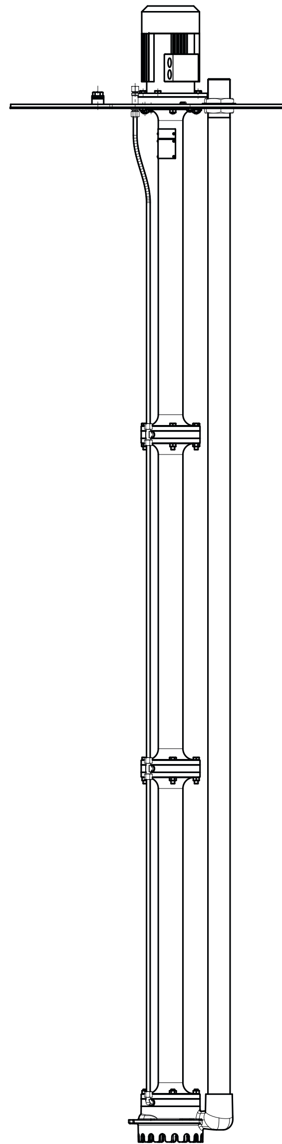


Fig. 10: Lubricación con líquido no propio

7.3 Vaciado/Limpieza

	⚠ ADVERTENCIA
⚠	**Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares** ¡Peligro de daños personales o al medioambiente! ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos. ▷ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección. ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Limpiar la bomba en caso de líquidos de evacuación perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
2. Antes del transporte al taller, limpiar bien la bomba.
   Además, el grupo de bomba debe ir provisto de un certificado de conformidad.
   (⇨ Capítulo 11 Página 60)

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

▷ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.1 Página 34)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje se deben seguir las vistas detalladas o bien la representación de conjunto.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
Riesgo de lesiones.

▷ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones.

▷ Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.

▷ Vaciar y despresurizar la bomba.

▷ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.

▷ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Desembornar el motor.

3. Desmontar las conexiones adicionales existentes.
4. Soltar la boca de impulsión de la tubería.
5. Retirar el grupo motobomba con el tubo intermedio 712 o el tubo 710.01 y la placa de cobertura del depósito o la fosa.

7.4.3 Desmontaje del grupo motobomba

7.4.3.1 Desmontaje del grupo de bomba (MK)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 40) .

✓ El grupo motobomba se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

ATENCIÓN

Daños del cable del eje
Retraso del eje.

▹ En caso de ejes largos, apoyar el ramal de árboles.

1. Soltar las tuercas 920.02.
2. Retirar la carcasa espiral 102 con el anillo de desgaste de la carcasa 502.
3. Retirar el pasador cónico 561.02 y desmontar el rodete 230 del eje.
4. Retirar el cojinete guía 303.02/.03 con el buje del casquillo 545.
5. Soltar las tuercas 920.12.
6. Retirar el tubo intermedio 712.01.

ATENCIÓN

Daños del cable del eje
Retraso del eje.

▹ En caso de ejes largos, apoyar el ramal de árboles.

7. **Con profundidades de inmersión de 1.900 mm / 2.800 mm:** aflojar el tornillo y la tuerca hexagonales 901.3/920.03, y retirar del eje con cuidado los tubos intermedios 712.02/.03 y los cojinetes guía 303.02/.03 con el buje del cojinete correspondiente 545.
8. Soltar el tornillo hexagonal 901.01.
9. Desmontar el motor.
10. Extraer la chaveta.
11. Retirar el pasador cónico 561.01 del manguito 520.
12. Retirar el eje 210 del manguito 520.
13. Presionar el manguito 520 por el rodamiento de bolas 321.
14. Retirar el rodamiento de bolas 321 del cojinete de apoyo 303.01.
15. Retirar el anillo 500.01 con carga de grasa.

7.4.3.2 Desmontaje del grupo de bomba (MKA)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 40) .

✓ El grupo motobomba se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

ATENCIÓN

Daños del cable del eje
Retraso del eje.

▹ En caso de ejes largos, apoyar el ramal de árboles.

1. Desmontar las líneas de lubricación, si las hay.
2. Desmontar el control de nivel, si lo hay.
3. Retirar el tornillo de cierre 903.01 con la junta anular 411.01 de los cojinetes guía 303.02/.03.
4. Soltar las tuercas 920.11.
5. Desenroscar el tubo de presión de la carcasa espiral 102, teniendo en cuenta las arandelas 550.11 y las juntas 400.11.
6. Soltar las tuercas 920.02.
7. Retirar la carcasa espiral 102 y el anillo de desgaste de la carcasa 502.
8. Soltar las tuercas 920.12.
9. Retirar la placa de cobertura 68-3.

7.4.3.3 Desmontar el grupo de bomba (MKY)

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 40) a (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 40) .

✓ El grupo motobomba se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Desmontar la conmutación de flotador, si lo hay.
2. Aflojar los tornillos 900.61 y retirar la chapa protectora 81-92.
3. Aflojar las tuercas 920.62 de la brida de prensaestopas 452.62 y desenroscar el tubo 710.01 de la carcasa espiral 102.
4. Retirar la brida de prensaestopas 452.62, la empaquetadura de prensaestopas 461.62 y el anillo básico 457.
5. Soltar las tuercas 920.02.
6. Retirar la carcasa espiral 102 con el anillo de desgaste de la carcasa 502.
7. Retirar el pasador cónico 561.02 y desmontar el rodete 230 del eje.
8. Retirar el cojinete guía 303.03 con el casquillo 545.
9. Soltar las tuercas 920.01.
10. Retirar el tubo intermedio 712.01.

ATENCIÓN

Daños del cable del eje
Retraso del eje.

▹ En caso de ejes largos, apoyar el ramal de árboles.

11. Con profundidades de inmersión de 1.900 mm / 2.800 mm: aflojar el tornillo y la tuerca hexagonales 901.03/920.03, y retirar del eje con cuidado los demás tubos intermedios 712.02/.03 y los cojinetes guía 303.02/.03 con el buje del cojinete correspondiente 545.
12. Aflojar las tuercas 920.60 de la brida de prensaestopas.
13. Soltar las tuercas 920.61.
14. Desmontar la linterna de accionamiento 341 con la junta plana 400.60 hacia abajo sobre el eje.
15. Desmontar la brida de prensaestopas 452.60, las arandelas 550.60 y la empaquetadura de prensaestopas 461.60/.61.
16. Aflojar los tornillos hexagonales 901.01 y desmontar el motor.
17. Extraer la chaveta.
18. Trabajar el pasador cónico 561.01 del manguito 520.
19. Retirar el eje 210 del manguito 520.
20. Presionar el manguito 520 por el rodamiento de bolas 321.
21. Retirar el rodamiento de bolas 321 del cojinete de apoyo 303.01.
22. Retirar el anillo 500.01 con carga de grasa.

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales/disposiciones de seguridad

	⚠ ADVERTENCIA
	Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas ¡Daños personales y materiales! ▷ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

	ATENCIÓN
	Montaje inadecuado ¡Daño de la bomba! ▷ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes. ▷ Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente.

Juntas

- Juntas planas
  - Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.
  - Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes (p. ej., grasa de cobre o pasta de grafito).
- Juntas tóricas
  - No deben emplearse juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.

	ATENCIÓN
	Contacto de la junta tórica con grafito o producto similar ¡Fuga de líquido de bombeo! ▷ No se puede manipular el anillo tórico con grafito o productos similares. ▷ Utilizar siempre grasas animales o lubricante con base de silicona o PTFE.

- Ayudas de montaje
  - Al montar las juntas planas se prescindirá, en la medida de lo posible, de cualquier ayuda de montaje.
  - Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (p. ej., "Pattex").
  - El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.
  - No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).
  - Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete Durante el montaje, apretar todos los tornillos según las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.6 Página 48)

7.5.2 Montaje del grupo motobomba

7.5.2.1 Montaje del grupo de bomba (MK)

INDICACIÓN

Si las posiciones de cojinetes están desgastadas, se puede girar el eje para volver a montarlo. Al girar el eje por primera vez, estos puntos vuelven a estar totalmente nuevos, sin desgaste. Al mismo tiempo, se deben sustituir los bujes del cojinete.

1. Insertar en frío el manguito 520 en el rodamiento de bolas 321.
2. Introducir el eje 210 en el manguito 520 y fijarlo con el pasador cónico 561.01. Comprobar la fijación.

ATENCIÓN

Falta de lubricación
Daños del cojinete.
Llenar con grasa la junta anular acodada del anillo Nilos antes del montaje.

3. Montar los tornillos prisioneros 902.01 en el cojinete de apoyo 303.01.
4. Llenar con grasa la junta anular acodada del anillo 500.01 antes del montaje, instalar en el cojinete de apoyo 303.01.
5. Montar el rodamiento de bolas 321 con el manguito montado 520 y el eje 210 en el cojinete de apoyo preparado 303.01.
6. Introducir la chaveta en el eje del motor.
7. Deslizar el eje del motor en el manguito 520.
8. Atornillar el motor con los tornillos hexagonales 901.01 al cojinete de apoyo 303.01.
9. Engrasar ligeramente el eje 210 en las posiciones de cojinetes.
10. Insertar el anillo 550.01 en el primer tubo intermedio 712.01 hacia el cojinete de apoyo 303.01.
11. Insertar a presión los bujes del cojinete 545 en el cojinete guía correspondiente 303.02/.03.

ATENCIÓN

Daños del cable del eje
Retraso del eje.

▷ En caso de ejes largos, apoyar el ramal de árboles.

12. Deslizar con cuidado por el eje el primer tubo intermedio 712.01 con el anillo montado 550.01 y atornillarlo mediante la tuerca 920.01 con el cojinete guía 303.01.
13. En función de las profundidades de montaje, montar con cuidado los demás cojinetes guía 303.02/.03 con el buje del cojinete a presión 545 y los tubos intermedios 712.02/.03 y atornillar con los tornillos y las tuercas hexagonales 901.03/920.03.
14. Montar el rodete 230 en el extremo del eje y fijarlo con el pasador cónico 561.02. Comprobar la fijación.
15. Engrasar ligeramente la superficie de la hendidura estanca del rodete 230.
16. Insertar el anillo de desgaste de la carcasa 502 en la carcasa espiral 102 e introducir los tornillos prisioneros 902.02.
17. Tirar con cuidado de la carcasa espiral preparada 102 por el rodete 230 y atornillarla con el cojinete guía inferior 303.02 y el tubo intermedio 712.02/.03 mediante las tuercas hexagonales 920.02.
18. Enroscar el tornillo de cierre 903.01 con la junta anular 411.01 a los cojinetes guía 303.02/.03.
19. Montar las líneas de lubricación, si las hay.

20. Montar la conmutación de flotador, si lo hay.



INDICACIÓN

Para la lubricación propia, se proporciona la unión roscada de tubos Ermeto para el montaje en el tubo intermedio y la unión roscada de soldadura suelta con el tubo para montaje en el tubo de presión.

7.5.2.1.1 Montaje del cierre del eje

La hermetización de los cojinetes se realiza mediante las placas de cobertura presentes en el rodamiento de bolas del cojinete de apoyo y el anillo engrasado. En las ejecuciones MK/MKA, la barrera antivapor se realiza mediante un anillo de PTFE adicional en el tubo intermedio superior 712.01.

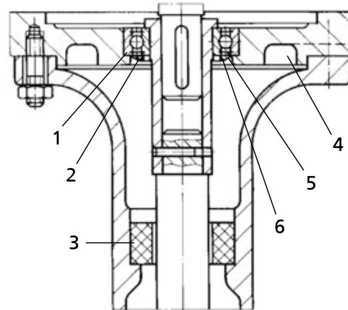


Fig. 11: Cierre del eje MK/MKA

1	Rodamiento de bolas	2	Carga de grasa
3	Barrera antivapor (anillo de PTFE)	4	Ranura de purga
5	Placas de cobertura	6	Anillo Nilos

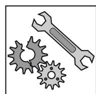
7.5.2.2 Montaje del grupo de bomba (MKA)



INDICACIÓN

Si las posiciones de cojinetes están desgastadas, se puede girar el eje para volver a montarlo. Al girar el eje por primera vez, estos puntos vuelven a estar totalmente nuevos, sin desgaste. Al mismo tiempo, se deben sustituir los bujes del cojinete.

1. Insertar en frío el manguito 520 en el rodamiento de bolas 321.
2. Introducir el eje 210 en el manguito 520 y fijarlo con el pasador cónico 561.01. Comprobar la fijación.



ATENCIÓN

Falta de lubricación
Daños del cojinete.
Llenar con grasa la junta anular acodada del anillo Nilos antes del montaje.

3. Montar los tornillos prisioneros 902.01 en el cojinete de apoyo 303.01.
4. Colocar los tornillos prisioneros 902.12 en el cojinete de apoyo 303.01.
5. Llenar con grasa la junta anular acodada del anillo 500.01 antes del montaje, instalar en el cojinete de apoyo 303.01.
6. Montar el rodamiento de bolas 321 con el manguito montado 520 y el eje 210 en el cojinete de apoyo preparado 303.01.
7. Introducir la chaveta en el eje del motor.
8. Deslizar el eje del motor en el manguito 520.
9. Atornillar el motor con los tornillos hexagonales 901.01 al cojinete de apoyo 303.01.
10. Engrasar ligeramente el eje 210 en las posiciones de cojinetes.

11. Insertar el anillo 550.01 en el primer tubo intermedio 712.01 hacia el cojinete de apoyo 303.01.
12. Insertar a presión los bujes del cojinete 545 en el cojinete guía correspondiente 303.02/.03.

ATENCIÓN

Daños del cable del eje
Retraso del eje.

▷ En caso de ejes largos, apoyar el ramal de árboles.

13. Deslizar con cuidado por el eje el primer tubo intermedio 712.01 con el anillo montado 550.01 y atornillarlo mediante la tuerca 920.01 con el cojinete guía 303.01.
14. En función de las profundidades de montaje, montar con cuidado los demás cojinetes guía 303.02/.03 con el buje del cojinete a presión 545 y los tubos intermedios 712.02/.03 y atornillar con los tornillos y las tuercas hexagonales 901.32/920.03.
15. Montar el rodete 230 en el extremo del eje y fijarlo con el pasador cónico 561.02. Comprobar la fijación.
16. Engrasar ligeramente la superficie de la hendidura estanca del rodete 230.
17. Montar la placa de cobertura 68-3 y apretar las tuercas 920.12.
18. Fijar la carcasa espiral 102 con el anillo de desgaste de la carcasa 502.
19. Apretar las tuercas 920.02.
20. Pasar el tubo 710.01 por la placa de cobertura 68-3 y la tuerca 920.11 con la arandela 550.11 y la junta 400.11 y enroscar en las bocas de la carcasa 102.
21. Fijar la placa de cubierta 68-3 con las tuercas 920.12.
22. Bloquear el tubo en la placa con otra tuerca 920.11 con arandela 550.11 y junta 400.11.
    Atención: al apretar las tuercas hexagonales R2 no se debe someter la bomba a presión.
23. Enroscar el tornillo de cierre 903.01 con la junta anular 411.01 a los cojinetes guía 303.02/.03.
24. Montar las líneas de lubricación, si las hay.
25. Montar la conmutación de flotador, si lo hay.

INDICACIÓN

Para la lubricación propia, enroscar de modo estanco la unión roscada en el tubo intermedio y conectarla mediante un tubo con la unión roscada de soldadura del tubo de presión.

7.5.2.3 Montaje del grupo de bomba (MKY)

INDICACIÓN

Si las posiciones de cojinetes están desgastadas, se puede girar el eje para volver a montarlo. Al girar el eje por primera vez, estos puntos vuelven a estar totalmente nuevos, sin desgaste. Al mismo tiempo, se deben sustituir los bujes del cojinete.

1. Insertar en frío el manguito de acoplamiento 520 en el rodamiento de bolas 321.
2. Introducir el eje 210 en el manguito 520 y fijarlo con el pasador cónico 561.01. Comprobar la fijación.

ATENCIÓN

Falta de lubricación
Daños del cojinete.
Llenar con grasa la junta anular acodada del anillo Nilos antes del montaje.

3. Llenar con grasa la junta anular acodada del anillo 500.01 antes del montaje, instalar en el cojinete de apoyo 303.01.
4. Montar el cojinete 321 con el manguito montado 520 y el eje 210 en el cojinete de apoyo preparado 303.01 con los tornillos prisioneros 902.61.
5. Introducir la chaveta en el eje del motor.
6. Deslizar el eje del motor en el manguito 520.
7. Atornillar el motor con los tornillos hexagonales 901.01 al cojinete de apoyo.

7.5.2.3.1 Montaje de los cierres del eje

✓ El espacio de empaquetadura correspondiente debe estar completamente limpio.

1. Colocar el tornillo prisionero 902.60 en la linterna de accionamiento, el anillo de empaquetadura de prensaestopas 461.60 en el exterior y el anillo de empaquetadura 461.61 en el interior.
2. Colocar el primer anillo de empaquetadura y empujar hacia el interior con la brida de prensaestopas 452.60.
3. Colocar cada junta de empaquetadura siguiente desplazada unos 90° respecto a la junta de empaquetadura anterior y con la brida de prensaestopas 452.60 introducir una por una en el espacio de empaquetadura.
4. Fijar las bridas de prensaestopas 452.60 de forma suave y homogénea. El rotor se debe poder girar suavemente tras el montaje final.
5. Instalar los tornillos prisioneros 902.01 en la linterna de accionamiento 341.
6. Montar la unidad de eje preparada con el motor incluido en la linterna de accionamiento.
7. Apretar las tuercas 920.61.
8. Engrasar ligeramente el eje en las posiciones de cojinetes.
9. Insertar a presión los bujes del cojinete 545 en el cojinete guía correspondiente 303.02/.03.
10. Desplazar con cuidado el primer tubo intermedio 712.01 sobre el eje y atornillarlo con la tuerca 920.01 a la linterna de accionamiento 341.
11. En función de las profundidades de montaje, montar con cuidado los demás cojinetes guía 303.02/.03 con el buje del cojinete a presión 545 y los tubos intermedios 712.02/.03 y atornillar con los tornillos y las tuercas hexagonales 901.32/920.03.
12. Montar el rodete 230 en el extremo del eje y fijarlo con el pasador cónico 561.02. Comprobar la fijación.
13. Engrasar ligeramente la superficie de la hendidura estanca del rodete 230.
14. Insertar el anillo de desgaste de la carcasa 502 en la carcasa espiral 102 e introducir los tornillos prisioneros 902.02.
15. Tirar con cuidado de la carcasa preparada 102 por el rodete 230 y atornillarla con el cojinete guía inferior 303.02 y el tubo intermedio 712 mediante las tuercas 920.02.
16. Instalar los tornillos prisioneros 902.62 en la linterna de accionamiento 341.
17. Pasar con cuidado el tubo 710.01 por la brida de prensaestopas 452.62 con la arandela 457 y la empaquetadura de prensaestopas 461.62 y enroscarlo a la carcasa espiral 102 con las tuercas 920.62.
18. Montar el control de nivel, si lo hay.

7.6 Pares de apriete de los tornillos

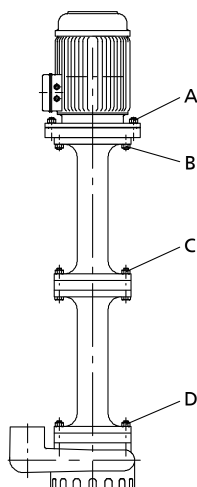


Fig. 12: Posiciones de apriete de los tornillos

Tabla 12: Pares de apriete de los tornillos en función de los materiales[9)]

Posición	Tamaño de la rosca [mm]	Material	Par de apriete M_A
A, B, C, D	M 10	5.8	22
A, B, C, D	M 10	8.8	50
A, B, C, D	M 10	A4-70	35

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos se requieren los siguientes datos:

- Serie
- Tamaño
- Número de pedido de KSB
- Combinación de materiales
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Denominación de la pieza
- Número de pieza
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

La denominación y el número de pieza se pueden consultar en la representación de conjunto.

9) Después de varios aprietes de la rosca y con buena lubricación, los valores han de reducirse entre el 15-20%.

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 13: Cantidad de piezas de repuesto recomendada

Número de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	3	30 %
321	Rodamiento de bolas	1	1	2	2	3	4	50 %
400	Junta plana	1	1	2	2	3	4	50 %
550.01	Anillo de PTFE	1	1	2	2	3	4	50 %
457	Anillo básico	1	1	2	2	3	4	50 %
461.60/.61	Empaquetadura de prensaestopas, tubo intermedio[10]	4	6	8	8	9	12	150 %
461.62	Empaquetadura de prensaestopas, tubo de presión [10]	2	3	4	4	6	6	100 %
502	Anillo de desgaste de la carcasa	2	2	2	3	3	4	50 %
545	Buje del cojinete con profundidad de montaje de 1.000 mm con profundidad de montaje de 1.900 mm con profundidad de montaje de 2.800 mm	1 2 3	1 2 3	1 2 3	2 4 6	2 4 6	3 6 9	30 % 60 % 90 %

[10] Solo en MKY

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos

A La bomba no se pone en marcha

B Sobrecarga del motor

El interruptor diferencial del motor se apaga

C Caudal demasiado bajo de la bomba

D Caudal demasiado alto de la bomba

E Marcha inestable de la bomba

F Elevado desgaste en el cojinete

Tabla 14: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	Posibles causas	Solución[11]
		X				Sentido de giro incorrecto	▪ Comprobar la conexión eléctrica del grupo de bomba y, si es necesario, el equipo de control
	X	X		X		Desgaste de las partes internas	▪ Sustituir las piezas gastadas
	X		X			La altura de bombeo de la instalación es menor que la indicada en el pedido	▪ Ajustar con precisión el punto de servicio mediante el sistema de bloqueo de la tubería de impulsión ▪ Comprobar si el rodete puede girar
	X	X				Densidad o viscosidad del líquido de bombeo mayores que las indicadas en el pedido	▪ Es necesario consultar
	X					La tapa está demasiado apretada o inclinada	▪ Volver a colocar la tapa
	X	X				Marcha en dos fases	▪ Comprobar las conexiones del cable eléctrico ▪ Renovar el fusible defectuoso
X						El motor no funciona por falta de tensión	▪ Comprobar la instalación eléctrica ▪ Avisar al proveedor eléctrico
	X					Conmutador, dispositivo de control o relé de sobrecorriente defectuosos	Comprobar y, en caso necesario, sustituir ▪ Comprobar y sustituir las piezas defectuosas
		X				El bombeo se realiza con demasiada presión	▪ Volver a ajustar el punto de servicio ▪ Comprobar si hay suciedad en la instalación ▪ Instalar un rodete de mayor tamaño[12] ▪ Aumentar las rpm (turbina, motor de combustión)
	X	X		X		Obstrucción en la tubería de alimentación o en el rodete	▪ Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
	X	X		X		Admisión muy baja	▪ Comprobar si la apertura de aspiración/ raqueta de la carcasa espiral presenta suciedad
	X			X	X	Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	▪ Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, Reducir las distancias de las abrazaderas ▪ Fijar las tuberías con un material que absorba las vibraciones
	X			X		Cojinete dañado	▪ Sustituir, en su caso, montar el eje girado
	X				X	Bomba con arena, fosa de montaje con suciedad	▪ Limpiar la admisión, las piezas de la bomba y la válvula de retención ▪ Vaciar y limpiar la fosa
				X	X	Desequilibrio del rotor, eje doblado	▪ Limpiar el rodete ▪ Equilibrar el rodete ▪ Montar un nuevo eje

[11] Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

[12] Es necesario consultar.

A	B	C	D	E	F	Posibles causas	Solución[11]
	X					La corriente es superior a la configurada en el guardamotor	▪ Ajustar el guardamotor al valor nominal según la placa de características del motor
		X				La temperatura del líquido de bombeo es demasiado alta	▪ Reducir la temperatura de líquido de bombeo
					X	Líquido de bombeo agresivo	▪ Cambiar el material de los cojinetes
					X	Líquido de bombeo abrasivo	▪ En caso necesario, cambiar el material de los cojinetes ▪ Utilizar conexión de agua de enjuague (lubricación con líquido no propio)
				X		Cavitación (chasquidos)	▪ Comprobar los descargadores de condensado ▪ Aumentar la altura de admisión ▪ Reducir la temperatura del condensado ▪ Aumentar la contrapresión mediante estrangulación

11) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

9 Documentación adicional

9.1 Representaciones de conjunto/vistas desarrolladas con lista de despiece

9.1.1 MK, MKA - Profundidad de montaje 1.000 mm

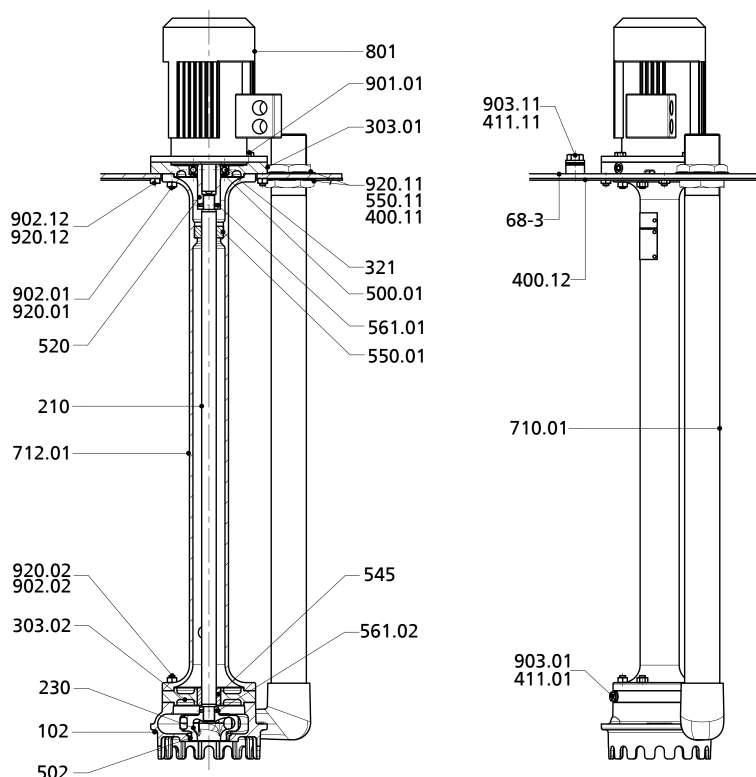


Fig. 13: Plano de sección MK, MKA - Profundidad de montaje 1.000 mm

Tabla 15: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	545	Buje del cojinete
210	Eje	550.01/.11	Arandela
230	Rodete	561.01/.02	Pasador cónico
303.01	Cojinetes guía y de apoyo	68-3	Placa de cobertura
303.02	Cojinetes guía y de apoyo sin orificio vertical	710.01	Tubo 10 x 1 x 300
321	Rodamiento de bolas	712.01	Tubo intermedio sin orificio
400.11/.12	Junta plana	801	Motor embridado
411.01/.11	Junta anular	901.01	Tornillo hexagonal
500.01	Anillo	902.01/.02/.12	Tornillo prisionero
502	Anillo de desgaste de la carcasa	903.01/.11	Tornillo de cierre
520	Manguito	920.01/.02/.11/.12	Tuerca

9.1.2 MK, MKA - Profundidad de montaje 1.000 mm - Lubricación con grasa

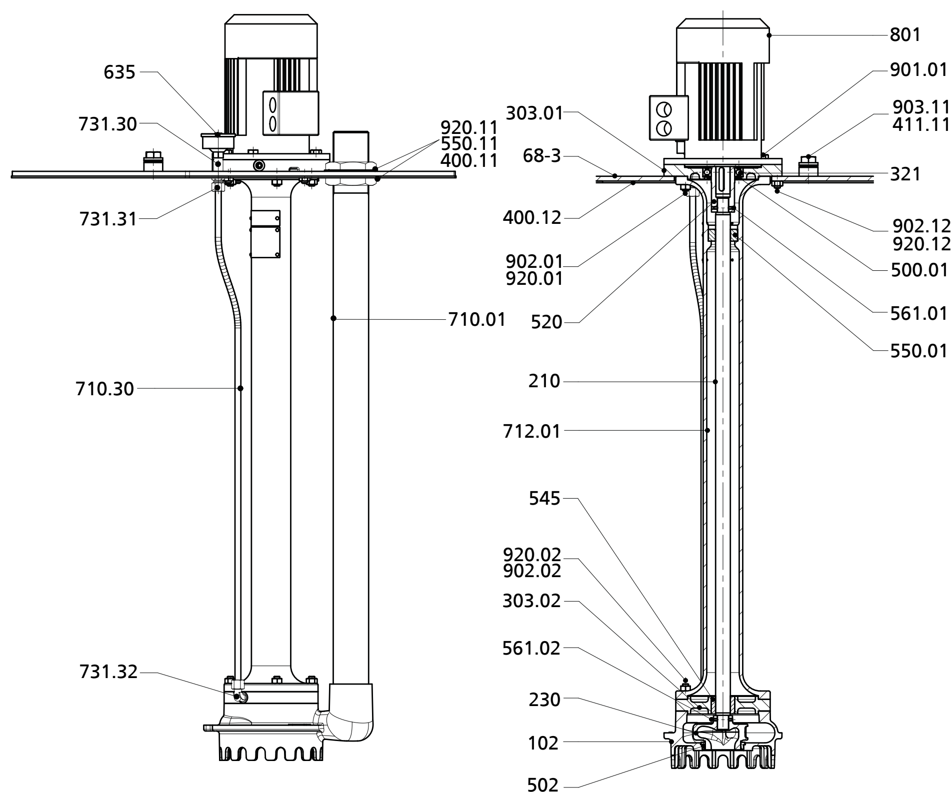


Fig. 14: Plano de sección MK, MKA - Profundidad de montaje 1.000 mm - Lubricación con grasa

Tabla 16: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	635	Engrasadora
210	Eje	68-3	Placa de cobertura
230	Rodete	710.01	Tubo 10 x 1 x 300
303.01	Cojinetes guía y de apoyo	710.30	Tubo
303.02	Cojinetes guía y de apoyo sin orificio vertical	712.01[13)]	Tubo intermedio sin orificio
321	Rodamiento de bolas	731.30/.31/.32	Unión roscada de tubos
400.11/.12	Junta plana	801	Motor embridado
411.11	Junta anular	81-39	Abrazadera
500.01	Anillo	81-45	Interruptor flotador
502	Anillo de desgaste de la carcasa	901.01	Tornillo hexagonal
520	Manguito	902.01/.02/.12	Tornillo prisionero
545	Buje del cojinete	903.11	Tornillo de cierre
550.01/.11	Arandela	920.01/.02/.11/.12	Tuerca
561.01/.02	Pasador cónico		

13) Número de tubos intermedios sin orificio 712 con profundidades de montaje ET: 1.000 mm = 0 piezas; 1.900 mm = 1 pieza; 2.800 mm = 2 piezas

9.1.3 MK, MKA - Profundidad de montaje 1.900 mm - Lubricación propia

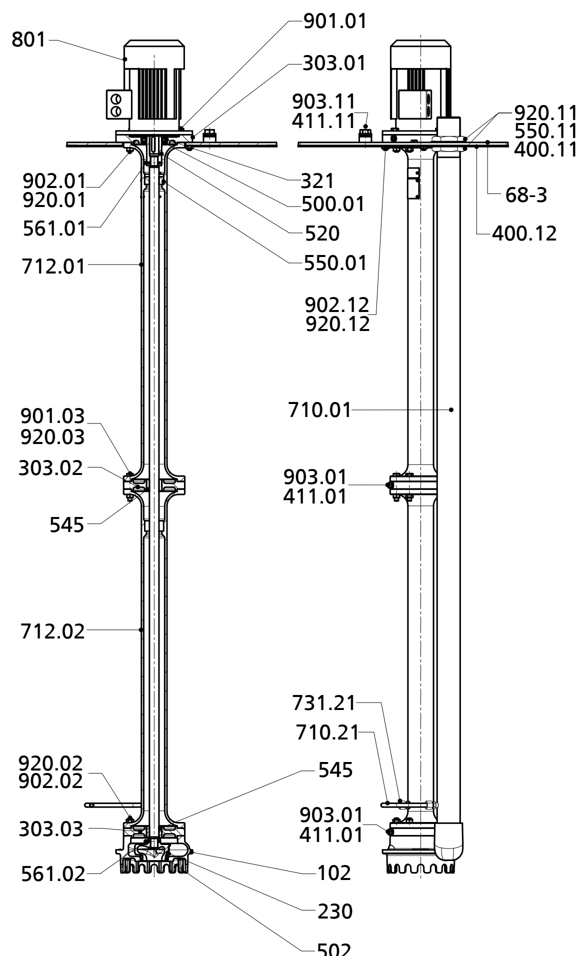


Fig. 15: Plano de sección MK, MKA - Profundidad de montaje 1.900 mm - Lubricación propia

Tabla 17: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	561.01/.02	Pasador cónico
230	Rodete	68-3	Placa de cobertura
303.01	Cojinetes guía y de apoyo	710.01/.21	Tubo
303.02	Cojinetes guía y de apoyo sin orificio vertical	712.01/.02[14)]	Tubo intermedio sin orificio
303.03	Cojinetes guía y de apoyo con orificio vertical	731.21	Unión roscada de tubos
321	Rodamiento de bolas	801	Motor embridado
400.11/.12	Junta plana	900.46	Tornillo
411.01/.11	Junta anular	901.01/.03	Tornillo hexagonal
500.01	Anillo	902.01/.02/.12	Tornillo prisionero
502	Anillo de desgaste de la carcasa	903.01/.11	Tornillo de cierre
520	Manguito	920.01/.02/.03/.11/.12	Tuerca
545	Buje del cojinete	933.01	Pasador
550.11	Arandela	99-3	Juego de accesorios

14) Número de tubos intermedios sin orificio 712 con profundidades de montaje ET: 1.000 mm = 0 piezas; 1.900 mm = 1 pieza; 2.800 mm = 2 piezas

9.1.4 MK, MKA - Profundidad de montaje 2.800 mm - Lubricación con otro líquido

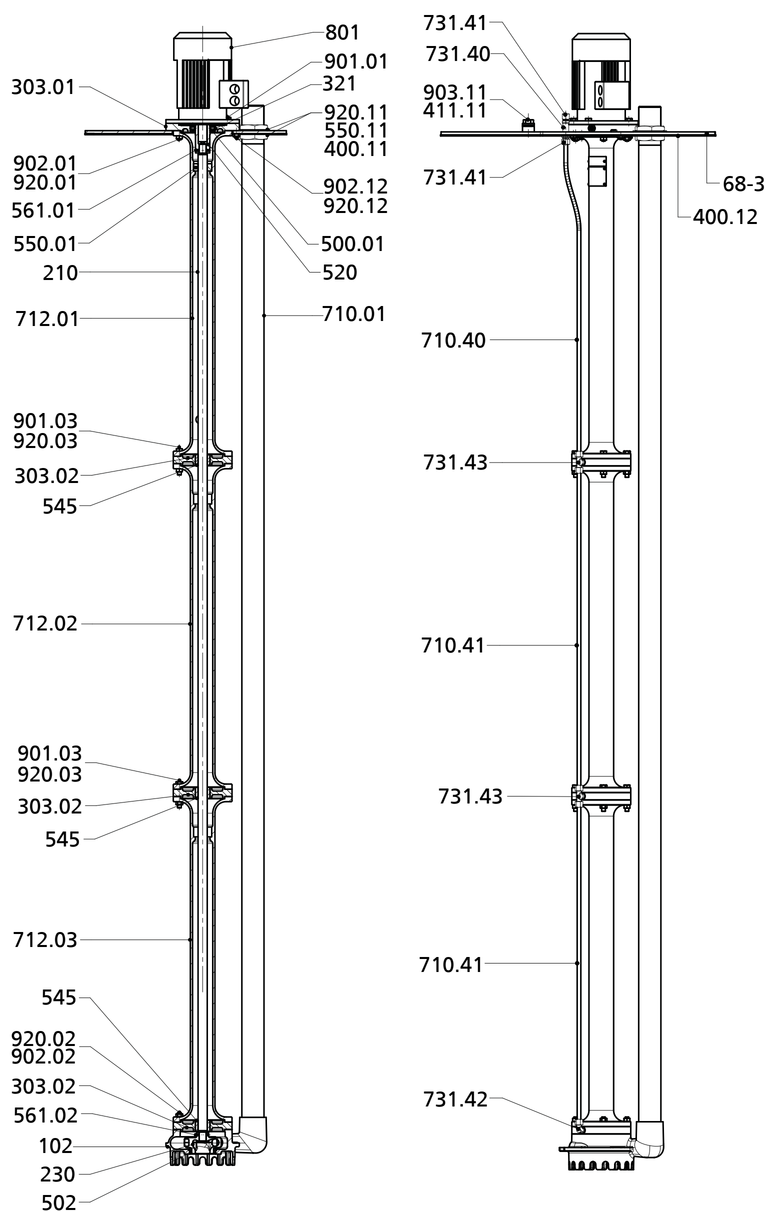


Fig. 16: Plano de sección MK, MKA - Profundidad de montaje 2.800 mm - Lubricación con otro líquido

Tabla 18: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	550.01/.11	Arandela
210	Eje	561.01/.02	Pasador cónico
230	Rodete	68-3	Placa de cobertura
303.01	Cojinetes guía y de apoyo	710.01/.40/.41	Tubo
303.02	Cojinetes guía y de apoyo sin orificio vertical	712.01/.02/.03[15)]	Tubo intermedio sin orificio
321	Rodamiento de bolas	731.40/.41/.42/.43	Unión roscada de tubos
400.11/.12	Junta plana	801	Motor embridado
411.11	Junta anular	901.01/.03	Tornillo hexagonal

15) Número de tubos intermedios sin orificio 712 con profundidades de montaje ET: 1.000 mm = 0 piezas; 1.900 mm = 1 pieza; 2.800 mm = 2 piezas

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
500.01	Anillo	902.01/.02/.12	Tornillo prisionero
502	Anillo de desgaste de la carcasa	903.11	Tornillo de cierre
520	Manguito	920.01/.02/.03/.11/.12	Tuerca
545	Buje del cojinete		

9.1.5 MKY

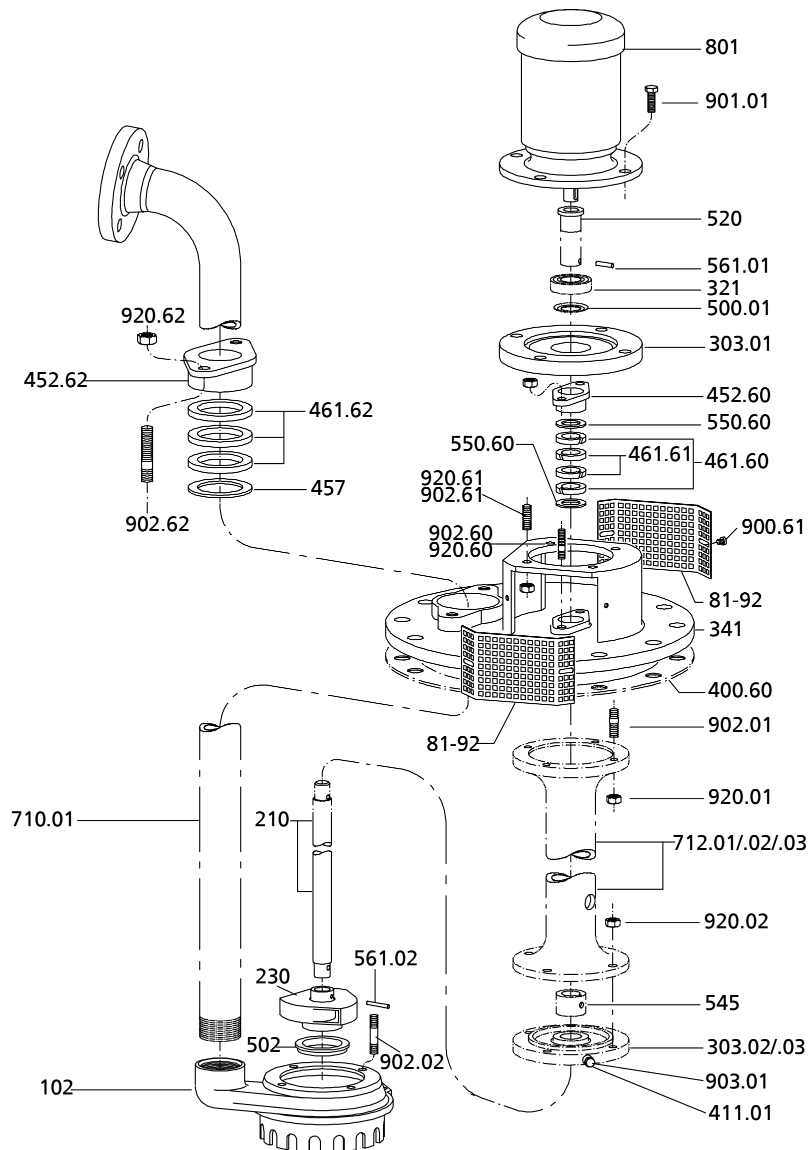


Fig. 17: MKY

Tabla 19: Índice de componentes

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
102	Carcasa espiral	520	Manguito
210	Eje	545	Buje del cojinete
230	Rodete	550.60	Arandela
303.01	Cojinetes guía y de apoyo	561.01/.02	Pasador cónico
303.02	Cojinetes guía y de apoyo sin orificio vertical	710.01	Tubo
303.03	Cojinetes guía y de apoyo con orificio vertical	712.01	Tubo intermedio sin orificio
321	Rodamiento de bolas	712.02/.03	Tubo intermedio sin orificio
341	Linterna de accionamiento	801	Motor embridado
400.60	Junta plana	81-92	Chapa de cubierta
411.01	Junta anular	900.61	Tornillo
452.60/.62	Brida de prensaestopas	901.01	Tornillo hexagonal
457	Anillo básico	902.01/.02/.60/.61/.62	Tornillo prisionero
461.60/.61/.62	Empaquetadura de prensaestopas	903.01	Tornillo de cierre

Número de pieza	Denominación de la pieza	Número de pieza	Denominación de la pieza
500.01	Anillo	920.01/.02/.60/.61/.62	Tuerca
502	Anillo de desgaste de la carcasa		

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

MK, MKA, MKY

Número de pedido de KSB: ....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  – Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  – ISO 12100,
  – EN 809

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (n° de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

..............................[16]..............................

Nombre

Función
Empresa
Dirección

Dirección

[16] La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo ....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[17] ....

Fecha de envío ....

Área de aplicación: ....

Líquido de bombeo[17]: ....

Haga una cruz donde corresponda[17]:

 ☐ radioactivo	 ☐ explosivo	 ☐ corrosivo	 ☐ venenoso
 ☐ perjudicial para la salud	 ☐ riesgos biológicos	 ☐ fácilmente inflamable	 ☐ inofensivo

Motivo de la devolución[17]: ....

Observaciones: ....

....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

....

....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

....	....	....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

17) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

2324.81/15-ES (01040866)



KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com